

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-240833
 (43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.CI. G03B 7/097

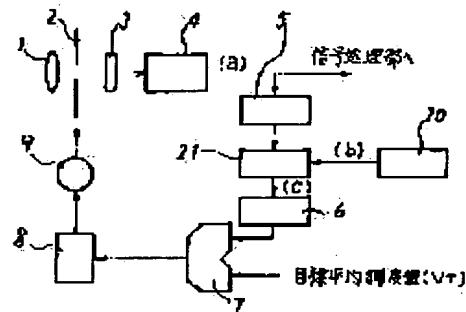
(21)Application number : 07-043029 (71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP
 (22)Date of filing : 02.03.1995 (72)Inventor : SATO KOICHI

(54) EXPOSURE CONTROLLER OF CAMERA FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To stably maintain the luminance level of a necessary part of a screen by detecting the luminance of a region selected from an image pickup screen and adjusting an iris or shutter so that the luminance becomes an target luminance.

CONSTITUTION: A light beam passing through a lens 1 and an iris 2 is transduced into an electric signal complied with the light intensity by means of a CCD 3, amplified to a luminance signal by an amplifier 5 and given to a pulse synthesizing means 21. On the other hand, when a scanning line is within a ground area one window pulse generating means 20 generates a H level window pulse and when it is out of the ground area it generates a L level window pulse, a pulse synthesizing means 21 outputs only a luminance signal from the amplifier 5 at the time the window pulse is at H level, an averaging circuit 6 averages the luminance signal and outputs the averaged luminance value of the ground area. A comparator 7 compares the average luminance value with a target value, a drive circuit 8 adjusts an aperture area of the iris 2 according to the compared result and gives a command so that the average luminance value is coincident with the target value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.09.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2004-21423

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 14.10.2004

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-240833

(43)公開日 平成8年(1996)9月17日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 B 7/097

識別記号

府内整理番号

F I

G 0 3 B 7/097

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平7-43029

(22)出願日 平成7年(1995)3月2日

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全14頁)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 佐藤 公一

姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会
社姫路製作所内

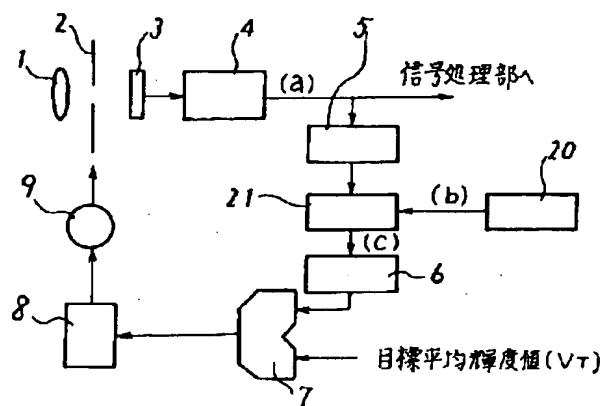
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54)【発明の名称】車両用カメラの露光制御装置

(57)【要約】

【目的】画面に映っている不必要な高輝度部分の影響を受けることなく、画面の必要部分の輝度レベルを安定に保つことができる車載用カメラの露光制御装置を提供する。

【構成】撮像手段で得られる画面のうち所定領域を選択する選択手段と、所定領域の輝度を検出する輝度検出手段と、所定領域の輝度と予め定められた目標輝度とに基づき所定領域の輝度が目標輝度となるようアイリスあるいはシャッターを調節する露光制御手段とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を集光するレンズと、このレンズからの光の輝度に応じて信号を出力する撮像手段と、この撮像手段に入射する光の強度を調節するアイリスと、前記撮像手段に入射する光の露光時間を調節するシャッターと、前記撮像手段で得られる画面のうち所定領域を選択する選択手段と、前記所定領域の輝度を検出する輝度検出手段と、前記所定領域の輝度と予め定められた目標輝度とに基づき前記所定領域の輝度が前記目標輝度となるよう前記アイリスあるいは前記シャッターを調節する露光制御手段とを備えたことを特徴とする車両用カメラの露光制御装置。

【請求項2】 選択手段は、カメラの取付角と画角とに基づき所定の演算式により得られる画面上の水平方向の線を基準として画面を上下方向に2分割する分割手段を有し、前記2分割した画面のうち下側の画面を所定領域として選択することを特徴とする請求項1記載の車両用カメラの露光制御装置。

【請求項3】 走行路に描かれ走行車線を区分する区分線を検出する区分線検出手段を備え、選択手段は、前記区分線検出手段の検出出力に基づき自車両が走行している自車線を検出し該自車線の領域を所定領域として選択することを特徴とする請求項1記載の車両用カメラの露光制御装置。

【請求項4】 自車両の前方の車両を検出する車両検出手段を備え、選択手段は、前記車両を含む所定の領域を選択することを特徴とする請求項1の車両用カメラの露光制御装置。

【請求項5】 選択手段は、画面の輝度に基づき閾値を設定する閾値設定手段を備え、少なくとも前記閾値よりも輝度が小さい領域を所定領域として選択することを特徴とする請求項1の車両用カメラの露光制御装置。

【請求項6】 自車両の方位を検出する方位検出手段と、自車両の緯度及び経度を検出する位置検出手段と、現在の年月日及び時刻の情報を出力するカレンダー手段と、前記方位検出手段、前記位置検出手段及びカレンダー手段の出力とカメラの取付角及び画角とに基づき前記カメラが現在撮像している領域を検出する撮像領域検出手段と、太陽の位置情報を記憶すると共に前記カレンダー手段の出力を受け現在の太陽の位置情報を出力する記憶手段と、前記撮像領域検出手段の検出出力と前記記憶手段の出力とに基づき前記太陽が前記撮像領域内にあるか否かを判定する判定手段とを備え、選択手段は、前記撮像領域内に太陽があると判定された場合、前記太陽を含む所定の領域を非選択することを特徴とする請求項1の車両用カメラの露光制御装置。

【請求項7】 光を集光するレンズと、このレンズからの光の輝度に応じて信号を出力する撮像手段と、この撮像手段に入射する光の強度を調節するアイリスと、前記撮像手段に入射する光の露光時間を調節するシャッター

と、空の明るさを検出する光量検出手段と、この光量検出手段の出力に基づき前記アイリスあるいは前記シャッターを調節する露光制御手段とを備えたことを特徴とする車両用カメラの露光制御装置。

【請求項8】 光を集光するレンズと、このレンズからの光の輝度に応じて信号を出力する撮像手段と、この撮像手段に入射する光の強度を調節するアイリスと、前記撮像手段に入射する光の露光時間を調節するシャッターと、天候を検出する天候検出手段と、この天候検出手段の検出出力に基づき前記アイリスあるいはシャッターの調節量を調節する調節手段とを備えたことを特徴とする車両用カメラの露光制御装置。

【請求項9】 光を集光するレンズと、このレンズからの光の輝度に応じて信号を出力する撮像手段と、この撮像手段に入射する光の強度を調節するアイリスと、前記撮像手段に入射する光の露光時間を調節するシャッターと、前記撮像手段の画面の輝度を検出する輝度検出手段と、車両の運転状態を検出する運転状態検出手段と、この運転状態検出手段の検出出力に基づき所定の運転状態であるか否かを判定する判定手段と、この判定手段が前記所定の運転状態であると判定したとき前記アイリスあるいは前記シャッターを調節して前記撮像手段の露光量を増量あるいは減量方向に変化させる露光量変更手段と、前記露光量の増量あるいは減量に応じて前記撮像手段の画面の輝度が増加あるいは減少したか否かにより故障を判定する故障判定手段とを備えたことを特徴とする車両用カメラの露光制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は車両に取り付けられるカメラの制御に関するものであって、特に前記カメラのアイリス制御あるいはシャッタースピード制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、撮像素子への入射光量は、絞りにより制御される。図21は、例えば特公平4-57152号公報に示された従来の撮像素子の絞り制御を説明するブロック図である。同図において、1はレンズ、2は撮像手段である撮像素子3への入射光量を調節するアイリスとしての絞り、4は撮像素子3の出力、すなわち絞り2を介して入射する光の光量に応じた輝度信号を増幅するプリアンプ、5はプリアンプ4の出力を絞り制御用に増幅するアンプ、6は撮像素子3上に結像された画面全体の平均輝度を求める平均回路、7はこの平均輝度と予め設定された目標平均輝度(VT)とを比較する比較器、8はドライブ回路、9はこのドライブ回路8にて駆動され、絞り2の開口面積を変化させる駆動コイルである。今、例えば絞り2が絞り過ぎの状態、即ちレンズ1から入射する光量が少なすぎる状態にあり、撮像素子3より十分な輝度信号が得られない場合、平均回路6に

て得られた平均輝度は、目標平均輝度（VT）より低い値をとるので、比較器7の比較出力に基づきドライブ回路8に指令が与えられ、ドライブ回路8からの駆動信号により駆動コイル9が駆動され、絞り2は開かれる。逆に、絞り2が開き過ぎの状態にある場合には、撮像素子3より過大な輝度信号が出力され、平均回路6にて得られた平均輝度は、該目標平均輝度（VT）より高い値をとるので、比較器7の比較出力に基づきドライブ回路8及び駆動コイル9を介して、絞り2は閉じられる。以上の様にして、絞り2は、撮像素子3の平均輝度が目標平均輝度（VT）と一致する様、負帰還制御される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の装置では撮像素子全体の平均輝度が目標平均輝度に一致するよう負帰還制御を行っていた。よって、カメラを車に載んで車外の様子を撮影しこれに基づき種々の制御を行おうとする場合、道路と空とが同時に画面に映るようにカメラを設置すると、昼間晴天時などのように空の輝度レベルが大きいときは画面全体の平均輝度も大きくなる。この場合、従来の装置では画面全体の平均輝度が一定値になるようアイリス制御されるため、アイリスは絞られ、全体的に輝度レベルを小さくすることで平均輝度を一定値に抑えてしまう。これは、空以外の部分の絶対的な輝度レベルが変化していないにも拘わらず、アイリス制御によって空以外の部分の輝度レベルが変化してしまうということである。ここで、車両用カメラにより得ようとしているのは前方車両の情報、道路情報（白線など）等の情報であり、いわば空以外の部分の情報を必要としている。従って、従来の装置を用いてアイリス制御を行おうとすると、空の輝度レベルに応じて、空以外（道路等）の輝度レベルが変化し、安定した輝度レベルの画像を得る事が難しいという問題点があった。また、上記問題点はアイリス制御装置だけでなく、シャッタースピード制御装置でも同様な問題点を有していた。

【0004】また、従来のアイリス制御装置あるいはシャッタースピード制御装置（以下これらを露光制御装置と称する）は装置の故障検出機能を有していないため、装置の故障により絞りを調節できない、あるいはシャッタースピードを調節できないという状態であってもこれを知ることができなかった。

【0005】また、上述の問題点を簡単な構成でかつ安価に解決することが困難であった。

【0006】この発明はかかる問題点を解決するためになされたもので、画面に映っている不必要な高輝度部分（例えば晴天の空等）の影響を受けることなく、画面の必要部分の輝度レベルを安定に保つことができる車載用カメラの露光制御装置を提供することを目的としている。

【0007】また、この発明は、画面の必要部分の輝度レベルをより安定に保つことができる車載用カメラの露

光制御装置を提供することを目的としている。

【0008】また、この発明は、装置の故障を検出することができる車載用カメラの露光制御装置を提供することを目的としている。

【0009】また、この発明は、信頼性の高い車両用カメラの露光制御装置を簡単な構成でかつ安価に提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、撮像手段で得られる画面のうち所定領域を選択する選択手段と、所定領域の輝度を検出する輝度検出手段と、所定領域の輝度と予め定められた目標輝度に基づき所定領域の輝度が目標輝度となるようアイリスあるいはシャッターを調節する露光制御手段とを備えたものである。

【0011】また、この発明は、カメラの取付角と画角に基づき所定の演算式により得られる画面上の水平方向の線を基準として画面を上下方向に2分割する分割手段を有し、2分割した画面のうち下側の画面を所定領域として選択する選択手段を備えたものである。

【0012】また、この発明は、走行路に描かれ走行車線を区分する区分線を検出する区分線検出手段と、区分線検出手段の検出出力に基づき自車両が走行している自車線を検出し該自車線の領域を所定領域として選択する選択手段とを備えたものである。

【0013】また、この発明は、自車両の前方の車両を検出する車両検出手段と、この車両を含む所定の領域を選択する選択手段とを備えたものである。

【0014】また、この発明は、画面の輝度に基づき閾値を設定する閾値設定手段を有し、少なくとも閾値よりも輝度が小さい領域を所定領域として選択する選択手段を備えたものである。

【0015】また、この発明は、自車両の方位を検出する方位検出手段と、自車両の緯度及び経度を検出する位置検出手段と、現在の年月日及び時刻の情報を出力するカレンダー手段と、方位検出手段、位置検出手段及びカレンダー手段の出力とカメラの取付角及び画角に基づきカメラが現在撮像している領域を検出する撮像領域検出手段と、太陽の位置情報を記憶すると共にカレンダー手段の出力を受け現在の太陽の位置情報を出力する記憶手段と、撮像領域検出手段の検出出力と記憶手段の出力に基づき太陽が前記撮像領域内にあるか否かを判定する判定手段と、撮像領域内に太陽があると判定された場合、太陽を含む所定の領域を非選択とする選択手段とを備えたものである。

【0016】また、この発明は、空の明るさを検出する光量検出手段と、光量検出手段の出力に基づきアイリスあるいはシャッターを調節する露光制御手段とを備えたものである。

【0017】また、この発明は、天候を検出する天候検出手段と、この天候検出手段の検出出力に基づきアイリ

スあるいはシャッターの調節量を調節する調節手段とを備えたものである。

【0018】また、この発明は、車両の運転状態を検出する運転状態検出手段と、この運転状態検出手段の検出出力に基づき所定の運転状態であるか否かを判定する判定手段と、この判定手段が所定の運転状態であると判定したときアイリスあるいはシャッターを調節して撮像手段の露光量を增量あるいは減量方向に変化させる露光量変更手段と、露光量の增量あるいは減量に応じて撮像手段の画面の輝度が増加あるいは減少したか否かにより故障を判定する故障判定手段とを備えたものである。

【0019】

【作用】この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、撮像手段で得られる画面のうち所定領域を選択し、この所定領域の輝度が目標輝度となるようアイリスあるいはシャッターを調節するものである。

【0020】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、カメラの取付角と画角とに基づき所定の演算式により得られる画面上の水平方向の線を基準として画面を上下方向に2分割し、2分割した画面のうち下側の画面を所定領域として選択するものである。

【0021】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、走行路に描かれ走行車線を区分する区分線を検出し、区分線検出手段の検出出力に基づき自車両が走行している自車線を検出し、自車線の領域を所定領域として選択するものである。

【0022】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、自車両の前方の車両を検出し、この車両を含む所定の領域を所定領域として選択するものである。

【0023】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、画面の輝度に基づき閾値を設定し、少なくとも閾値よりも輝度が小さい領域を所定領域として選択するものである。

【0024】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、自車両の方位、自車両の緯度及び経度、現在の年月日及び時刻、カメラの取付角及び画角とに基づきカメラが現在撮像している領域を検出し、この撮像領域内に太陽があると判定された場合、太陽を含む所定の領域を非選択とするものである。

【0025】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、空の明るさに応じてアイリスあるいはシャッターの調節量を変化させるものである。

【0026】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、天候検出手段により天候を検出し、天候に応じてアイリスあるいはシャッターの調節量を調節するものである。

【0027】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置は、所定の運転状態であるときアイリスあるいはシャッターを調節して撮像手段の露光量を增量あるいは減量方向に変化させ、露光量の增量あるいは減量に応

じて撮像手段の画面の輝度が増加あるいは減少したか否かにより故障を判定するものである。

【0028】

【実施例】

実施例1. 実施例1では、アイリスを調節することにより露光を制御するものについて説明する。なお、図示していないが実施例1の露光制御装置は、撮像手段に入射する光の露光時間を調節するシャッターを有しており、そのシャッタースピード（露光時間）は所定の値に固定されている。図1は前方の様子を撮るカメラを車に取り付けた時の一例である。10は車、11は車載用のカメラ、 θ° はカメラ11の取付角である。図2はカメラ11により撮影された画面を示している。図において12はカメラ11で撮った画面、13は地平線、14は空、15は道路、16は所定領域としての選択された領域である。

【0029】ここで、空14の領域と空14以外の部分の領域の分割の手順について説明する。この分割は、画面上の水平方向の線である地平線13の位置を基準として行われるもので、この地平線13の位置は、カメラ11の取付角、及び図3に示す画角（ビデオカメラが撮像することのできる上下方向、左右方向の最大角度： x° 、 y° ）に基づき計算される。例えば、図4のように垂直方向取付角 θ° でカメラ11を取り付けたとする。このカメラの垂直方向の画角は図3に示したように y° である。さて、このように取り付けられたカメラ11の画面を図5に示す。この画面上において、水平方向に*i*軸、垂直方向に*j*軸を設け、中心が原点であるとすると、画面右上、右下、左上、左下の座標は順に(1, 1), (1, -1), (-1, 1), (-1, -1)となる。このとき地平線13の位置は*j* = $2\theta^\circ/y$ によって与えられ、その地平線13により分割される領域のうち下側を地面領域、上側を空領域とするのである。従って、このうち地面領域の平均輝度（もしくは輝度のピークーピーク値）を検出し、この地面領域の輝度が予め定められた目標輝度に一致するようアイリスの絞り調節量あるいはシャッターのスピード（露光時間）を制御することにより空領域の明るさに関わらず安定した明るさで地面を撮る事ができる。

【0030】図6は実施例1の構成を示すブロック図である。図において、1はレンズ、2はアイリスである。3は撮像手段であるCCD (Charge Coupled Device)で、複数個の画素により構成されているものであって、これら複数個の画素は走査線によって走査されることにより順次輝度信号を出力する。4はCCD3の出力、すなわち絞り2を介して入射する光の光量に応じた輝度信号を增幅するプリアンプ、5はプリアンプ4の出力を絞り制御用に增幅するアンプ、6は撮像素子3上に結像された画面全体の平均輝度を求める平均回路、7はこの平均輝度と予め設定された目標平均輝度(VT)とを比

較する比較手段である比較器、8はドライブ回路、9はこのドライブ回路8にて駆動され、絞り2の開口面積を変化させる駆動コイルである。20は走査線が所定領域内、即ち地面領域内にあるときはHレベル、地面領域外にあるときはLレベルのパルス信号（ウインドウパルス）を発生するウインドウパルス発生手段であって、このウインドウパルス発生手段20は画面を分割する分割手段、及び選択手段を包含している。21はアンプ5の出力信号とウインドウパルス発生手段20の出力信号とを合成するパルス合成手段である。

【0031】次に図7のタイムチャートを用いて実施例1の動作を説明する。図7において縦軸は電圧、横軸は時間を表している。レンズ1、アイリス2を通った光は、CCD3に受光されてその光の強度に応じた電気信号に変換される。この電気信号は、プリアンプ4を通って増幅され後段の信号処理部に送られると共に、アンプ5により図7の(a)に示すような輝度信号に増幅されパルス合成手段21に与えられる。なお、この輝度信号は、電圧値が大きいほど輝度値が大きいことを示す。一方、ウインドウパルス発生手段20では、分割手段が上述の画面の分割手順により地平線13を基準として画面を上下方向に2分割すると共に、選択手段が2分割した画面のうち下側の地面領域を所定領域として選択する。また、ウインドウパルス発生手段20には走査線の走査位置の情報が与えられており、ウインドウパルス発生手段20は走査線の走査位置の情報と選択手段により選択された地面領域の情報に基づき、現在走査している位置が地面領域内であればHレベル、地面領域外であればLレベルとなる図7(b)に示すウインドウパルスを発生する。このウインドウパルスは、パルス合成手段21に与えられる。

【0032】パルス合成手段21では、アンプ5からの輝度信号とウインドウパルスとの合成が行われる。パルス合成手段21においてウインドウパルスは、いわゆるマスク信号として使用される。即ち、ウインドウパルスがLレベルのときは空領域を走査しているときの情報があるのでアンプ5からの輝度信号が平均回路6に与えられるのを阻止し、ウインドウパルスがLレベルのときの輝度信号のみを後段の平均回路6に供給する。従って、平均回路6には図7の(c)に示すように走査線が地面領域を走査しているときの輝度信号のみが供給される。平均回路6ではこの輝度信号を平均化処理し、地面領域の平均輝度値を出力する。ここで、パルス合成手段21及び平均回路6は、所定領域の輝度を検出する輝度検出手段を構成している。この地面領域の平均輝度値は、比較器7の2入力のうち一方の入力端子に入力される。また比較器7の他方の入力端子には予め定められた目標輝度としての適正な平均輝度値が目標平均輝度値(VT)として入力されている。比較器7では両者の輝度の大きさを比較し、その比較結果をドライブ回路8に出力す

る。ドライブ回路8では比較器7の比較結果に基づき、地面領域の平均輝度値が目標平均輝度値(VT)よりも大きければアイリス2の開口面積を所定量だけ小さくするような指令信号を出力すると共に、逆に地面領域の平均輝度値が目標平均輝度値(VT)よりも小さければアイリス2の開口面積を所定量だけ大きくするような指令信号を出力する。この指令信号は後段の駆動コイル9に与えられ、駆動コイル9は駆動指令に基づきアイリス2の開口面積を所定量だけ変化させる。ここで、比較器7、ドライブ回路8、及び駆動コイル9は露光制御手段を構成している。

【0033】なお、上述の実施例では比較器の比較結果に基づきアイリスの開口面積を所定量ずつ変化させる例について説明したが、地面領域の平均輝度値と目標平均輝度値(VT)との差に基づき、その差分を補償する量だけアイリスの開口面積を調節するようにしても良い。即ち、比較器7の代わりに2入力の差分を演算する手段（減算器、差動増幅器など）を用意して両者の差分を演算するとともに、ドライブ回路8ではこの差分に応じた調節量を演算あるいはマップマッピングにより算出して、駆動コイル9に与えるようにすればよい。この場合は、1度の処理で地面領域の平均輝度を目標平均輝度(VT)に補正することができるので、制御の応答性を向上させることができる。

【0034】また、上述の実施例では平均輝度値によるアイリス制御について説明したが、平均回路6をピーク値検出手路に換えればピーク値によるアイリス制御になる。

【0035】よって、実施例1によれば空領域の影響を受けることなく、安定した輝度の画像を得ることができる。

【0036】また、実施例1ではアイリス制御するものについて説明したが、アイリスの開口面積を固定として所定領域の輝度に基づきシャッタースピードを制御するようにしても良い。

【0037】実施例2、図8は白線認識装置での車の前方を撮ったときの画面の一例である。14は空、15は走行路である道路、30は走行車線を区分する区分線である白線、31は認識された自車線領域である。実施例2では、実施例1の認識法で地面部分を認識し、更に地面部分で白線認識を行う。この白線認識は、例えば従来の一般的な方法で、輪郭線を内側からサーチして最初に輪郭線を発見したところを白線とする方式等により為される。実施例2ではこのようにして認識された左右白線を境界線として地面領域を更に細かく分割し2本の白線の内側を自車線として自車線領域を求め、この自車線領域を所定領域として選択する。自車線領域を所定領域として選択した後は実施例1と同様の制御を行い、自車線領域の輝度が目標輝度と一致するよう負帰還制御が行われる。

【0038】また、白線認識ができなかった場合は自車線のイニシャライズ領域、もしくは地面領域全体の平均輝度あるいは輝度のピークーピーク値を基準にする。なお、イニシャライズ領域とは、電源投入直後に選択している領域であって、一般的な直線道路上にいるときに認識すべき自車線領域である。また、イニシャライズ領域は、カメラ11の取付位置により定まる固定された領域としても良い。

【0039】図9に実施例2の構成をブロック図で示す。図において前出と同一符号を付しているものは、前出と同一あるいは相当部分を示す。32はプリアンプ4からの信号を受けて処理を行う信号処理手段、33は信号処理手段32からの出力を受け白線認識を行う区分線検出手段としての白線認識処理手段で、白線認識処理手段33で得られた情報はウィンドウパルス発生手段20に与えられる。

【0040】次に図10のフローチャートにより実施例2の動作を説明する。ステップS101では信号処理手段32からの出力に基づき白線認識処理手段33にて白線認識を行う。ステップS102ではこの白線認識結果に基づき正しく白線検出できたか否かを判定する。正しく白線認識できた場合は、ステップS103に進み右白線と左白線との間を自車線とし、この自車線を所定領域として選択し処理を終了する。白線検出できなかった場合はステップS104に進み予め定められたイニシャライズ領域を所定領域として選択し処理を終了する。この処理が終了した後は、前出の実施例1と同様の負帰還制御が行われる。

【0041】よって、実施例2によれば、所定領域を地面領域から白線に区切られた車線領域に狭めているので特定車線以外の影響を受けなくなる。従って、より輝度が安定した画像を得ることができる。

【0042】なお、実施例2では所定領域を自車線内としたが、自車線内に限らず、白線認識した結果より求められる任意の領域、例えば他の車線等についても同様の手法を行う事ができる。

【0043】また、実施例2では白線認識が出来なかつた場合はイニシャライズ領域を所定領域とするようにしたが、実施例1と同様に地面領域を選択するようにしてもよい。

【0044】また、実施例2では自車線領域の輝度に基づきアイリス制御するようにしたが、シャッタースピードを制御するようにしても良い。

【0045】実施例3、図11は前方車認識装置での車の前方を撮ったときの画面の一例である。14は空、15は道路、35は認識された前方車両、36は認識された車両の周辺領域である。ここで周辺領域36は所定領域に相当する。実施例3では、まず画面内で車両認識を行う。これは例えば、一般の方式に用いられているように集中した輪郭線を車両と認識する等の方法による。次

に認識された車両の周辺を所定領域として選択する。以降は、所定領域の平均輝度あるいはピークーピーク値を検出して、目標輝度となるよう上述の実施例と同様に負帰還制御を行う。

【0046】また、車両認識が出来なかつた場合は実施例2の方式を採用すればよい。

【0047】従って、実施例3によれば認識した車両の周辺領域以外の影響を受けなくなるので、より輝度の安定した画像が得られる。また、実施例3は前方車追尾などの制御に簡単に応用することができる。

【0048】また、実施例3では認識した車両の周辺領域の輝度に基づきアイリス制御するようにしたが、アイリスの開口面積を固定にして、代わりにシャッタースピードを制御するようにしても良い。

【0049】実施例4、実施例4は、輝度により画面を複数の領域に分割し、それらの領域のうち不必要的領域（例えば空領域）をのぞいた領域を所定領域として選択するものである。図12(a)はカメラ11で撮った画像の一例である。まず画面全体の平均輝度を検出し、これに所定の値を加えたものを閾値thとして設定する。

$$th = \frac{\sum p}{n} + \delta$$

ここで、pは画素の輝度、nは画素数、δは領域を分割する閾値オフセット値を表す。まず画面を輝度により複数の領域に分割する。これにより(a)のような画面が得られる。次に閾値thを用いて(輝度 > th、輝度 <= th)複数の領域を分類すると(b)のような画面が得られる。最後に、分割されたそれぞれの領域の上辺と画面の上辺とが接していないもの、あるいは、輝度が閾値を越えないものを選択すると(c)にハッチングで示す所定領域が得られる。

【0050】図13は以上のアルゴリズムのフローチャートである。ステップS131では画素の輝度に基づき、画面を複数の領域に分割する。ステップS132では画面の輝度に基づいて閾値thを設定すると共に、各々の領域の輝度が閾値th未満であるか否かを判定する。そしてここで、輝度が閾値th未満の領域は所定領域として選択される。また、輝度が閾値th以上であってその上辺が画面の上辺と接していない領域はステップS133にて所定領域として選択される。即ち、ステップS132及びS133は、複数の領域のうち輝度が所定以上であって、かつ領域の上辺が画面の上辺と接している領域を空領域であると判断して非選択とし、それ以外の領域を所定領域として選択している。なお、ステップS132およびS133は選択手段を構成している。また、ステップS132は閾値設定手段を構成している。

【0051】なお、上述の実施例はステップS132のみで構成することもできる。この場合、画面は輝度が閾

値 t_h 未満か否かにより 2 つの領域に分割され、それらのうち輝度が閾値 t_h 未満の領域が所定領域として選択される。

【0052】よって、実施例 4 によれば、車両の登坂、降坂あるいはピッチングによりカメラの画面上で地平線の位置が変化したとしても確実に空領域を検出して空領域の輝度による悪影響をなくすることができる。

【0053】なお、実施例 4 では空領域以外の領域の輝度に基づきアイリス制御するようにしたが、アイリスの開口面積を固定として、代わりにシャッタースピードを制御するようにしても良い。

【0054】実施例 5、実施例 5 は、カメラ 11 が現在撮像している撮像領域と現在の太陽の位置とを求めて、撮像領域に太陽があると判定されたときは太陽及びその周辺領域以外の領域を所定領域として選択するというものである。まず、ナビゲーションシステムなどの手段により車両の方位、緯度及び経度を検出する。このナビゲーションシステムは、方位検出手段及び位置検出手段を構成している。撮像領域検出手段は、車両の方位、緯度、経度、カメラ 11 の取付角及び画角から現在カメラ 11 が撮像している撮像領域を求める。一方、太陽の現在位置は次のようにして求められる。時計等により構成されるカレンダー手段は、現在の年月日及び時刻の情報を出力する。任意の年月日及び時刻における太陽の位置を記憶した記憶手段は、カレンダー手段からの情報に基づき現在の時刻における太陽の位置を演算する。判定手段は、撮像領域と太陽の位置とにに基づき太陽が撮像領域内にあるか否かを判定する。ここで、太陽が撮像領域内にあると判定された場合は太陽及びその周辺の領域を除外した領域を所定領域として選択する。

【0055】これにより過大な輝度を有する太陽による影響をなくすることができる。

【0056】なお、この実施例では太陽が撮像領域内にあるときはその周辺の領域を除外することにより悪影響を緩和するようにしたが、このような場合は制御を中止するようにしても良い。即ち、この場合は、太陽が画面内にあるか否かの判定基準となる閾値を用意し、画面の平均輝度値あるいはピークーピーク値がこの閾値を超えたときには制御を中止する手段を備えればよい。これによれば上述の実施例よりも構成を簡略化することができる。

【0057】また、実施例 5 では太陽とその周辺領域以外の領域の輝度に基づいてアイリス制御するようにしたが、アイリスの開口面積を固定として、代わりにシャッタースピードを制御するようにしてもよい。

【0058】実施例 6、実施例 6 は上述の実施例のように画面を分割して所定領域を選択するものではなく、他の方法により空の明るさの影響をなくそうとするものである。図 14 は実施例 6 の構成を示す外観図である。10 は車両、11 は車載用カメラ、40 は光量検出手段で

ある光量計である。光量計 40 は空の明るさをとれるように、上向きに取り付けられている。この光量計 40 の検出結果は、アイリスの調節量の補正に用いられる。図 15 に実施例 6 の構成をブロック図で示す。図において、前出と同一符号を付してあるものは同一あるいは相当部分を示す。41 はドライブ回路である。即ち、光量計 40 の出力はドライブ回路 41 に与えられる。ドライブ回路 41 は、光量計 40 の検出出力に基づき空の明るさが明るいほどアイリス 2 の開口面積を小さく、空の明るさが暗くなるほどアイリス 2 の開口面積を大きくする補正手段を有しており、この補正手段の出力に基づき駆動指令を発生して駆動コイル 9 を駆動する。その結果アイリス 2 の開口面積は光量計 40 の検出出力、即ち空の明るさに応じて変化することになる。

【0059】図 16 に実施例 6 のフローチャートを示す。ステップ S161 では光量計 40 の値を読み取る。ステップ S162 ではこの光量計の値に応じてアイリス 2 の開口面積を変化させる。

【0060】これにより、例えば、道路の横断歩道等の道路に描かれた白い模様によって画面の平均輝度が増加し、アイリスが動作するといった、アイリスが不安定に動く事を防ぐ事が出来る。なお、目標輝度は平均輝度ではなく、ピークーピーク値でも良い。

【0061】また、実施例 6 では光量計の出力に基づいてアイリス制御するようにしたが、アイリスの開口面積を固定として、代わりにシャッタースピードを制御するようにしても良い。

【0062】実施例 7、実施例 7 は、天候を検出することにより空の明るさを推定して、空の明るさによる影響をなくするものである。即ち、一般道路を適性な輝度レベルで映そうとするとき、昼の場合は晴天の時も曇の時もありアイリスの状態は変わらない。しかしながら、昼間の晴天時、昼間の雨天時、夜間の 3 状況では明らかにアイリスの調節量が異なる。これは前記 3 状況では空の明るさが全く異なることに起因する。そこで実施例 7 では天候を検出して前記 3 状況のうちいずれの状況であるかを判定し、それぞれに対応したアイリスの調節量を設定するようしている。

【0063】図 17 は実施例 7 の構成を示すブロック図である。図において前出と同一符号を付してあるものは同一あるいは相当部分を示す。42 は調節手段であってワイパスイッチ及びヘッドライトスイッチのオン・オフ情報が与えられている。図 18 のフローチャートを用いて実施例 7 の動作を説明する。ステップ S181 ではヘッドライトスイッチの情報に基づきヘッドライトがオンか否かを判定する。ヘッドライトがオンであれば夜間であると推定されるのでステップ S182 に進み夜間モードを選択する。ステップ S181 でヘッドライトがオフであると判定された場合は昼間であると推定できるのでステップ S183 に進みワイパーがオンであるか否かによ

り晴天であるか否かを判定する。ワイパがオンであればステップS184に進み昼間雨天モードを選択し、ワイパがオフであればステップS185に進み昼間晴天モードを選択する。なお、前記3つのモードには、それぞれ適正とされる固定のアイリス調節量が用意されている。3つのモードのうち何れかが選択された後はステップS186に進み、それぞれ選択されたアイリスの調節量に対応する指令をドライブ回路8へ出力する。ドライブ回路8は、この指令に基づき駆動コイル9を駆動してアイリスを駆動する。

【0064】よって、実施例7によれば、ヘッドライトスイッチ、ワイパスイッチと連動させ、夜間、雨天時に対応してそれぞれアイリスを一定値に固定させて、アイリスが明らかに違う昼間の晴天時、昼間の雨天時、夜間の3状況であっても適性な道路画像を得る事ができる。

【0065】なお、実施例7において、ヘッドライトスイッチ及びワイパスイッチは天候検出手段を構成している。

【0066】また、上述の実施例では天候�出手段としてヘッドライトスイッチ及びワイパスイッチを採用したが、例えば画面の平均輝度を検出してこれにより昼か夜かを判定する、湿度計を備え湿度計の値により晴天か雨天かを判定するようにしても良く、検出手段としてどのようなものを使用するかは自由である。

【0067】また、実施例7では3状況に応じてアイリス制御をするようにしたが、アイリスの開口面積を固定として、代わりに3状況に応じたシャッタースピードを用意しシャッタースピードの制御を行うようにしても良い。

【0068】実施例8、実施例8は故障検出が可能な露光制御装置を提供するものである。即ち、この種の装置ではカメラで撮影した画面に基づき種々の制御（例えば、白線認識、前方車追尾、周辺監視システム等）が行われる。しかしながら、これらの制御は常に必要なわけではなく、例えば車両が停止しているときにこれらの制御を行ってあまり意味がない。そこで、実施例8では車両の運転状態を検出し、カメラで撮影した画面に基づき種々の制御を行う運転状態であるか否かを判定する。もし、その制御が不要である運転状態、即ち所定の運転状態であると判定された場合には、通常のアイリス制御を中止して故障診断動作を行う。

【0069】図19に実施例8の動作をフローチャートで示す。まず、ステップS201乃至203では車両の運転状態が所定の運転状態であるか否かが判定される。ここでは、サイドブレーキがオン、ギヤの位置がニュートラルもしくはパーキング、あるいは車速が所定値以下の場合は所定の運転状態であると判定されてステップS204以降の処理に進む。一方、所定の運転状態ではないと判定された場合はそのまま処理を終了し、通常の制

御を行う。なお、サイドブレーキあるいはギヤの状態を検出手段あるいは車速センサは運転状態検出手段を構成していると共に、ステップS201乃至203は判定手段を構成している。

【0070】さて、所定の運転状態であると判定されるとステップS204に進み、このときの画面の平均輝度を第1の輝度V1として検出し記憶する。記憶終了後、ステップS205に進みアイリス2を全開にする指令を出力する。ステップS206ではアイリスが全開になったと推定される所定時間だけ待機してステップS207でアイリスを開いた後の平均輝度を第2の輝度V2として検出す。ステップS208では第1の輝度V1と第2の輝度V2とを比較し、第2の輝度V2が第1の輝度V1よりも大きければ、指令通りにアイリスの開口面積が大きくなつたと判定してステップS209に進む。ステップS209では逆にアイリスを全閉にする指令を出力してステップS210でアイリスが全開から全閉になったと推定される所定時間だけ待機する。所定時間経過するとステップS211に進みアイリスを閉じた後の輝度を第3の輝度V3として検出す。ステップS212では第1の輝度V1と第3の輝度V3とを比較し、第1の輝度V1の方が大きければアイリスが指令通りに閉じたと判定し、ステップS213にて装置が正常であると判定する。このとき、正常であることを表示あるいは運転者に報知してもよい。

【0071】一方、ステップS208あるいはステップS212でNOと判定された場合は、ステップS214にて故障と判定され、続くステップS215で故障表示あるいは警告が為される。

【0072】なお、実施例8においてステップS205、S209は露光量変更手段、ステップS204、S207、S211は輝度検出手段、ステップS208、S212は故障判定手段を構成している。

【0073】よって、実施例8によれば、アイリスの正常動作が確認できない場合は運転者にアイリス異常動作を知らせ、制御システムを停止する。これにより、アイリス異常時に制御システムが動いて、その後に行う画像処理に誤動作を招くような事を防ぐ事が出来る。

【0074】また、この故障の自己診断動作は、通常のアイリス制御あるいはシャッタースピード制御を必要としない運転状態において行っているので、通常の制御を中断することなく自己診断することができる。

【0075】なお、実施例8ではアイリスの異常を検出するようにしたがシャッタースピードの異常も同様にして検出することができる。その場合は、アイリスの全開・全閉指令を、シャッター速度最大・最小指令に差し替えればよい。

【0076】実施例9、上述の実施例1乃至8はアイリス制御について説明したが、実施例9では実施例1をシャッタースピード制御に適用した例について説明する。

この場合、アイリスの開口面積は固定であって、シャッタースピード（露光時間）を調節することにより撮像素子の露光量を制御する。

【0077】図20に実施例9の構成をブロック図で示す。この制御は、所定時間毎のサンプリング時に行われる。図において、前出と同位置符号を付しているものは同一あるいは相当部分を示す。50は比較器7の出力に基づきシャッター速度を調節するタイミングパルス発生手段である。なお、アイリス2の開口面積は固定にされている。

【0078】次に、動作について説明する。比較手段7で、演算により得られた平均輝度と目標平均輝度（ \bar{V}_T ）とを比較するまでは実施例1の動作と同様である。タイミングパルス発生手段50は、サンプリングタイムと同じ周期のパルス信号を発生しており、このパルス信号は露光時間の間だけHレベルとなりその他の期間はLレベルとなっている。即ち、シャッターは、このパルス信号の立ち上がりに同期して開けられると共に、立ち下がりに同期して閉じられるようになっている。さて、タイミングパルス発生手段50は、比較手段7の比較結果を受けてシャッタースピード（露光時間）を設定する。仮に目標平均輝度の方が大きければ画面が暗くなっているので、画面を明るくすべくシャッタースピードを所定量だけ遅くする。これは、パルス信号がHレベルになっている期間を所定時間だけ長くすることにより達成される。

【0079】次のサンプリング時において、まだ目標平均輝度の方が平均輝度よりも大きい場合は、タイミングパルス発生手段50は再度シャッタースピードを所定量だけ遅くする。また、次のサンプリング時において、目標平均輝度が平均輝度よりも小さい場合は、画面が明るくなりすぎているので、画面を暗くするべくシャッタースピードを所定量だけ早くする。これはパルス信号がHレベルになっている期間を所定時間だけ短くすることにより達成される。

【0080】以上のように、アイリスによらずシャッタースピードを制御しても画面の明るさを制御することができる。

【0081】また、実施例9では目標平均輝度と平均輝度とを比較してその比較結果に基づきシャッタースピードを所定量づつ変更したが、目標平均輝度と平均輝度との差に基づきシャッタースピードを定めるようにしても良い。この場合は、比較手段を省略して平均輝度と目標平均輝度をシャッタースピード制御手段に直接入力することになり、回路を簡略化できる。なお、シャッタースピードの定め方は、実験データに基づくマップマッピングあるいは演算などにより行うことができる。

【0082】また、実施例9では、実施例1をシャッタースピード制御に適用した場合について説明したが、実施例1に限らず全ての実施例をシャッタースピード制御

に容易に適用することができる。

【0083】

【発明の効果】以上のように、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、撮像手段で得られる画面のうち所定領域を選択し、この所定領域の輝度が目標輝度となるようアイリスあるいはシャッターを調節するので、空の明るさに影響されることなく輝度が安定した画面が得られる。

【0084】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、カメラの取付角と画角とに基づき所定の演算式により得られる画面上の水平方向の線を基準として画面を上下方向に2分割し、2分割した画面のうち下側の画面を所定領域として選択したので、画面の空領域の影響を確実なくし安定した輝度の画面が得られる。

【0085】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、走行路に描かれ走行車線を区分する区分線を検出し、区分線検出手段の検出出力に基づき自車両が走行している自車線を検出し、自車線の領域を所定領域として選択したので、より安定した輝度の自車線領域の画面が得られる。

【0086】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、自車両の前方の車両を検出し、この車両を含む所定の領域を所定領域として選択したので、前方車両周囲の画面の輝度をより安定させることができる。

【0087】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、画面の輝度に基づき閾値を設定し、少なくとも閾値よりも輝度が小さい領域を所定領域として選択したので、車両の挙動などにより画面の空領域が変化したとしても確実に空領域の影響をなくし安定した輝度の画面が得られる。

【0088】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、自車両の方位、自車両の緯度及び経度、現在の年月日及び時刻、カメラの取付角及び画角とに基づきカメラが現在撮像している領域を検出し、この撮像領域内に太陽があると判定された場合、太陽を含む所定の領域を非選択としたので、太陽による影響をなくし安定した輝度の画面が得られる。

【0089】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、空の明るさに応じてアイリスあるいはシャッターの調節量を変化させたので、走行路面の変化に拘わらず安定した輝度の画面が得られる。

【0090】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、天候検出手段により天候を検出し、天候に応じてアイリスあるいはシャッターの調節量を調節したので、天候の変化に拘わらず安定した輝度の画面が得られる。

【0091】また、この発明に係る車両用カメラの露光制御装置によれば、所定の運転状態であるときアイリス

あるいはシャッターを調節して撮像手段の露光量を増量あるいは減量方向に変化させ、露光量の増量あるいは減量に応じて撮像手段の画面の輝度が増加あるいは減少したか否かにより故障を判定したので、制御を中断することなく自己診断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 カメラを車両に取り付けた状態を示す外観図である。

【図2】 カメラにより撮影される画面を示す図である。

【図3】 カメラの画角を示す斜視図である。

【図4】 カメラの取付角を示す側面図である。

【図5】 カメラにより撮影される画面に座標を付した場合を示す図である。

【図6】 実施例1の構成を示すブロック図である。

【図7】 実施例1の動作を示すタイムチャートである。

【図8】 白線認識装置での車の前方を撮ったときの画面の一例である。

【図9】 実施例2の構成を示すブロック図である。

【図10】 実施例2の動作を示すフローチャートである。

【図11】 前方車認識装置での車の前方を撮ったときの画面の一例である。

【図12】 カメラで撮影した画面の一例である。

【図13】 実施例4の動作を示すフローチャートである。

【図14】 実施例6の構成を示す外観図である。

【図15】 実施例6の構成を示すブロック図である。

【図16】 実施例6の動作を示すフローチャートである。

【図17】 実施例7の構成を示すブロック図である。

【図18】 実施例7の動作を示すフローチャートである。

【図19】 実施例8の動作を示すフローチャートである。

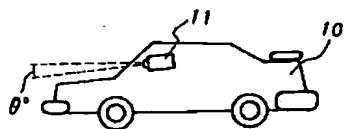
【図20】 実施例9の構成を示すブロック図である。

【図21】 従来装置を示すブロック図である。

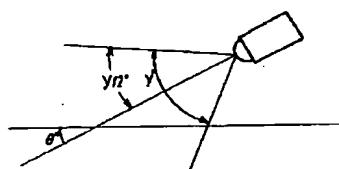
【符号の説明】

1：レンズ、2：アイリス、3：CCD、4：プリアンプ、5：アンプ、6：平均回路、7：比較器、8：ドライブ回路、9：駆動コイル、10：車両、11：カメラ、12：画面、13：地平線、14：空、15：道路、16：選択された領域、20：ウインドウパルス発生手段、21：パルス合成手段、30：白線、31：自車線領域、32：信号処理手段、33：白線認識処理手段、35：前方車両、36：周辺領域、40：光量計、41：ドライブ回路、42：調節手段、50：タイミングパルス発生手段

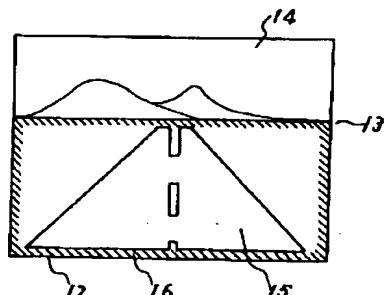
【図1】



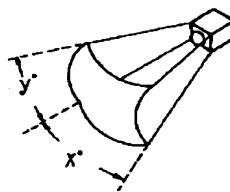
【図4】



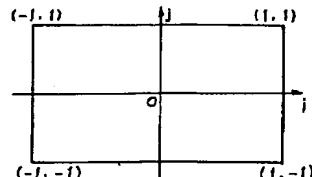
【図2】



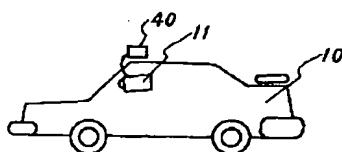
【図3】



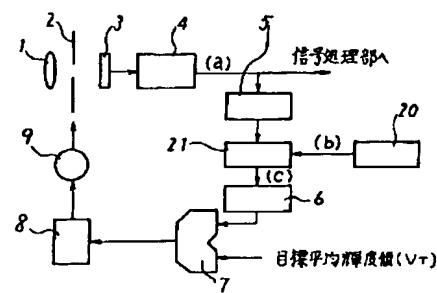
【図5】



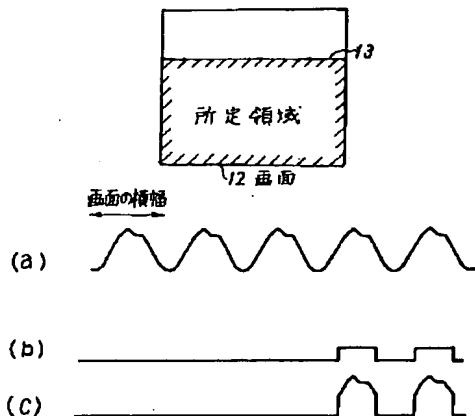
【図14】



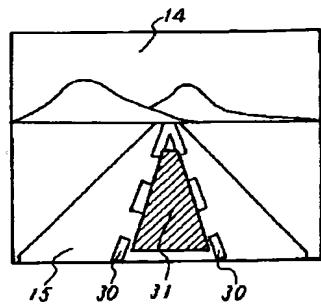
【図6】



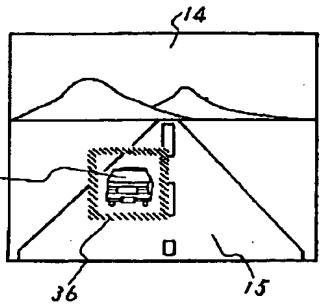
【図7】



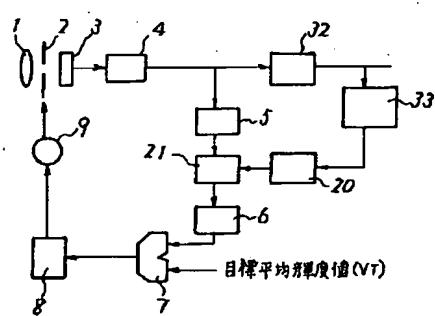
【図8】



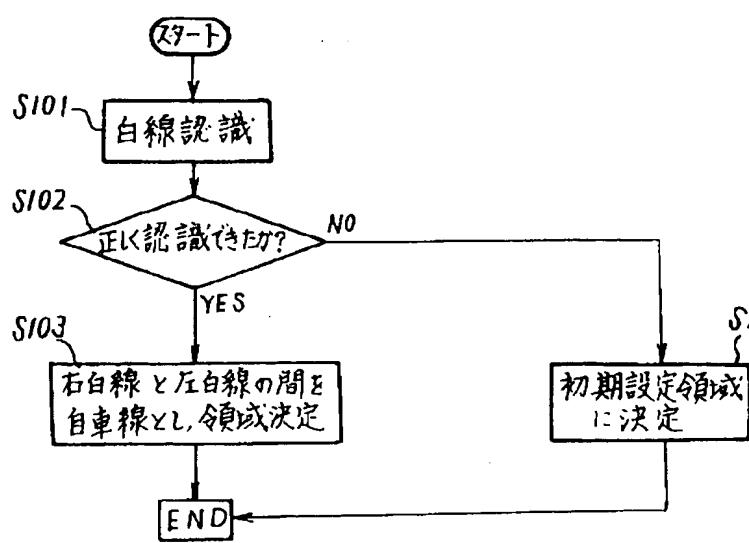
【図11】



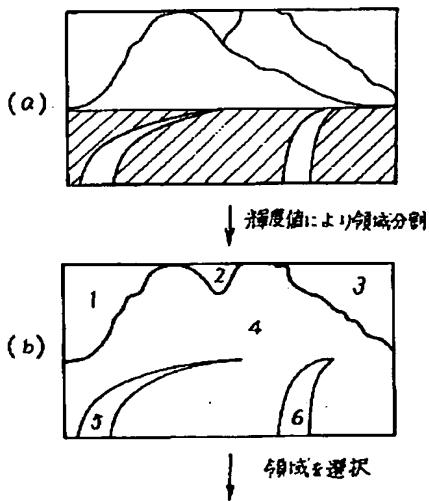
【図9】



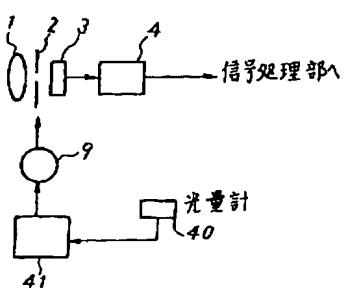
【図10】



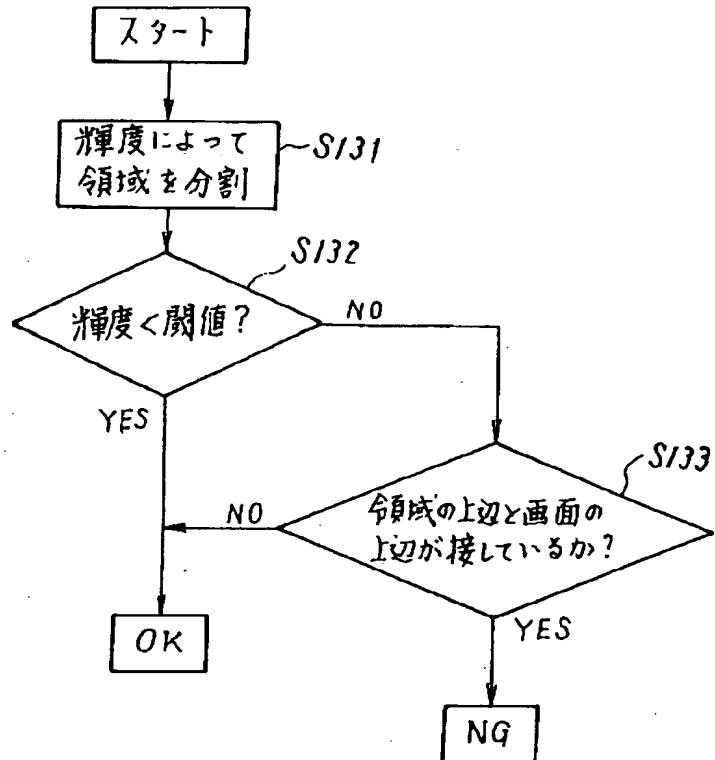
【図12】



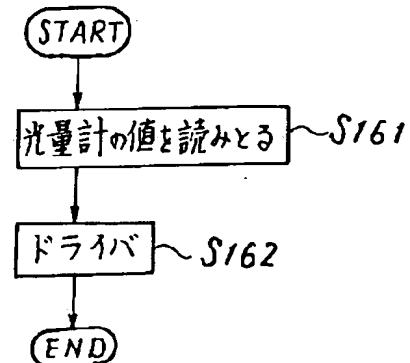
【図15】



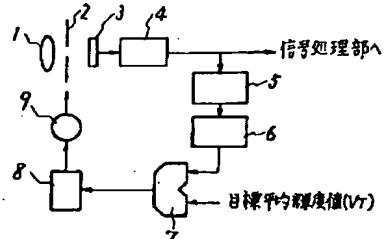
【図13】



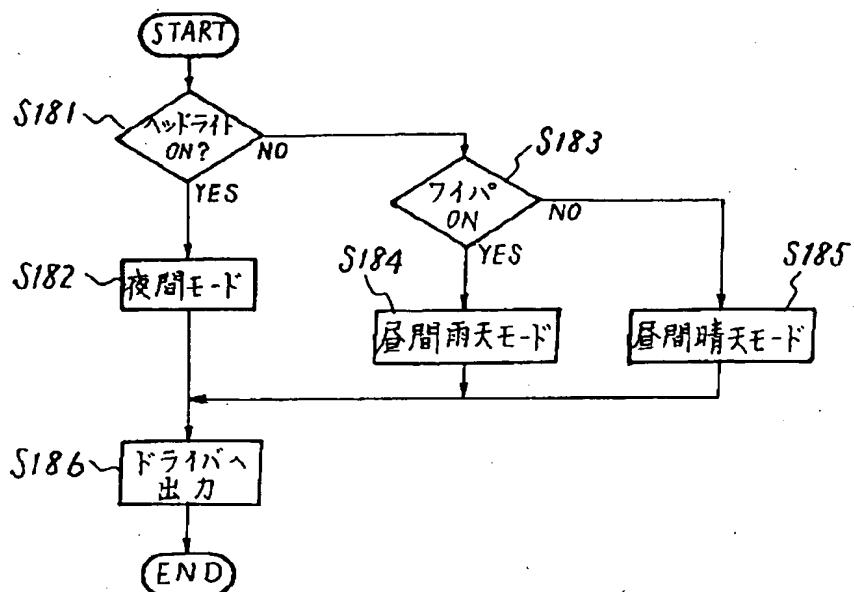
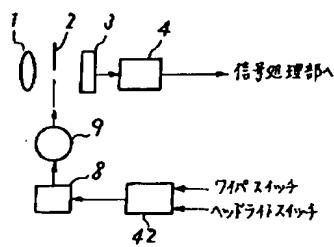
【図16】



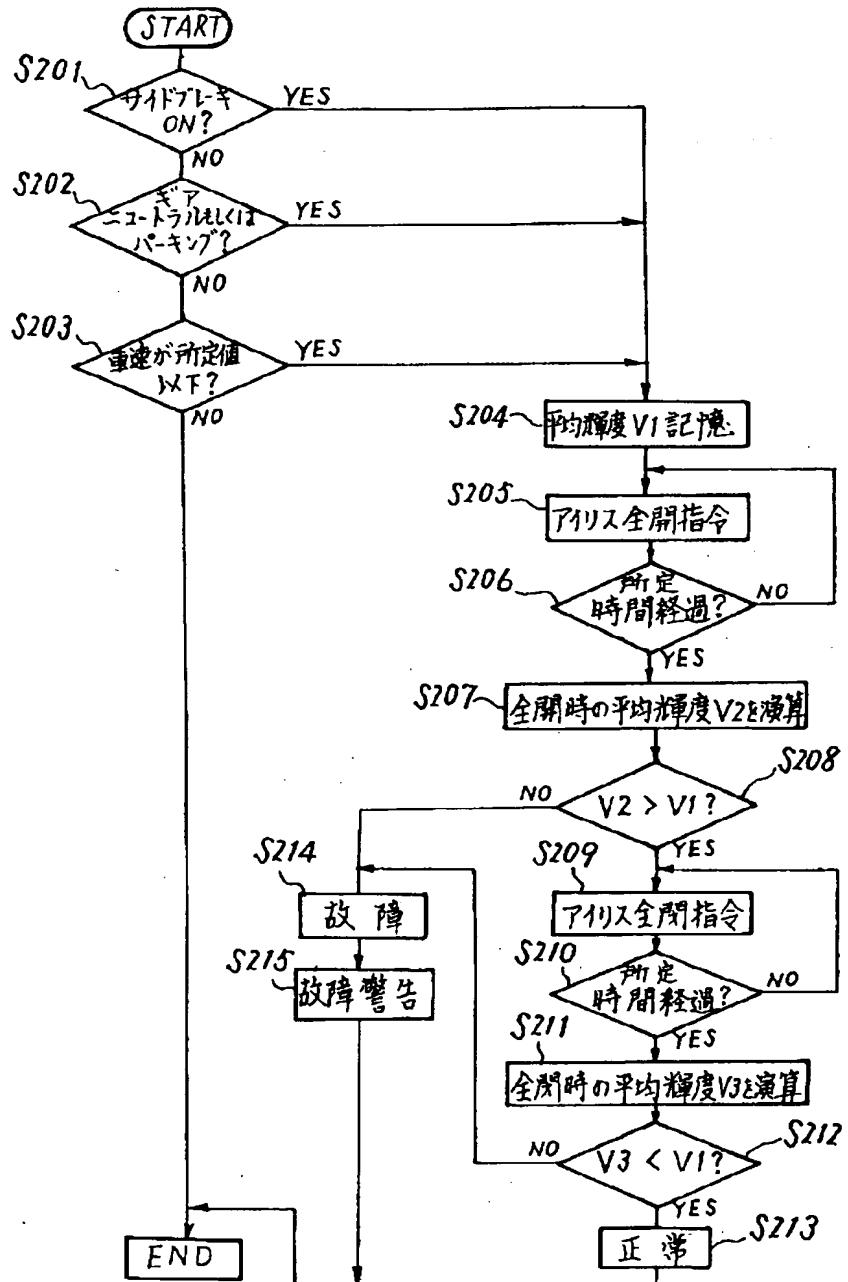
【図21】



【図17】



【図19】



【図20】

